

⑫ 公開特許公報(A) 平3-5341

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月11日

C 03 C 4/00
3/062
3/068
3/0956570-4 G
6570-4 G
6570-4 G
6570-4 G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光学ガラス

⑯ 特 願 平1-138092

⑰ 出 願 平1(1989)5月31日

⑱ 発 明 者 木 下 正 信 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
 ⑲ 発 明 者 相 楽 弘 治 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
 ⑳ 出 願 人 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 中村 静男

明 細 書

1. 発明の名称

光学ガラス

2. 特許請求の範囲

(1) $\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3$ 36~62wt%
 (ただし、 SiO_2 23~62wt%
 B_2O_3 0~28wt%)
 Li_2O 0.5~7wt%
 BaO 12~52wt%
 $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{ZrO}_2 + \text{TiO}_2$ 1~18wt%
 (ただし、 La_2O_3 0.5~11wt%
 Al_2O_3 0~7wt%
 ZrO_2 0~8wt%
 TiO_2 0~2wt%)
 Na_2O 0~5wt%
 K_2O 0~5wt%
 MgO 0~10wt%
 CaO 0~15wt%
 SrO 0~20wt%
 ZnO 0~14wt%

なる組成を有し、屈折率(n_d)が1.58~1.67でアッペ数(v_d)が50~62であることを特徴とする光学ガラス。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、屈折率(n_d)が1.58~1.67でアッペ数(v_d)が50~62である光学ガラスに係り、特に、上記光学恒数を有し、バリウムクラウンガラスおよび重クラウンガラスとして分類される光学ガラスに関する。

[従来技術]

n_d 1.58~1.67、 v_d 50~62なる光学恒数を有し、バリウムクラウンガラスあるいは重クラウンガラスとして分類される光学ガラスは、古くから大量に生産されてきている。

[発明が解決しようとする課題]

近年、光学ガラスを製造するにあたり、ガス燃焼によりガラスを溶かす従来法よりも熱効率に優れ、公害の発生も少ない直接通電熔融が広く行われてきている。この直接通電熔融は、ガラス融液

の電気抵抗によるジュール熱を利用してガラスを溶かすものである。

しかしながら、 n_d 1.58～1.67、 ν_d 50～62なる光学恒数を有し、バリウムクラウンガラスあるいは重クラウンガラスとして分類されるガラスは、電気抵抗値が大きすぎるため、直接通電熔融が極めて困難であるという問題があった。

また、光学ガラス成形品を得るにあたっては、研摩工程を必要とせず、プレス加工のみで最終レンズ製品を得る、いわゆるモールド成形が、近年、脚光を浴びている。

しかしながら、バリウムクラウンガラスあるいは重クラウンガラスとして分類されるガラスにモールド成形を適用した場合、これらのガラスは屈伏点が高いために成形温度の上昇をまねき、成形精度の低下、金型の劣化等を引き起こす。このため、モールド成形にはガラスの屈伏点をできるだけ低くすることが望ましいが、一般に、ガラスの屈伏点を低くしようとすると、ガラスの化学的耐

久性が低下するのが通例であり、モールド成形に適し、化学的耐久性にも優れたバリウムクラウンガラスあるいは重クラウンガラスを得ることは困難であった。

したがって本発明の目的は、 n_d 1.58～1.67、 ν_d 50～62なる光学恒数を有し、直接通電熔融に適した低い電気抵抗値を持ち、モールド成形に適する低い屈伏点を持つとともに、優れた化学的耐久性を有する光学ガラスを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を解決するためになされたもので、本発明の光学ガラスは、

$SiO_2 + B_2O_3$	36～62 wt%
(ただし、 SiO_2	23～62 wt%
B_2O_3	0～28 wt%)
Li_2O	0.5～7 wt%
BaO	12～52 wt%
$La_2O_3 + Al_2O_3 + ZrO_2 + TiO_2$	1～18 wt%
(ただし、 La_2O_3	0.5～11 wt%)

Al_2O_3	0～7 wt%
ZrO_2	0～8 wt%
TiO_2	0～2 wt%)
Na_2O	0～5 wt%
K_2O	0～5 wt%
MgO	0～10 wt%
CaO	0～15 wt%
SrO	0～20 wt%
ZnO	0～14 wt%

なる組成を有し、屈折率 (n_d) が 1.58～1.67 でアッペ数 (ν_d) が 50～62 であることを特徴とするものである。

ガラスの組成を上記のように厳密に限定することにより、本発明の目的である、 n_d 1.58～1.67、 ν_d 50～62なる光学恒数を有し、直接通電熔融に適した低い電気抵抗値を持ち、モールド成形に適する低い屈伏点を持つとともに、優れた化学的耐久性を有する光学ガラスを提供することが可能となる。

各成分の限定理由は以下のとおりである。

SiO_2 と B_2O_3 とはガラス骨格を作る成分であり、合計量が 36 wt% 未満では n_d が高くなり過ぎるため 36 wt% 以上必要であるが、62 wt% を超えると n_d が逆に低くなり過ぎるため、これらの成分の合計量は 36～62 wt% に限定される。そして、化学的耐久性に優れたガラスを得るためには、23 wt% 以上の SiO_2 が必要であり、28 wt% を超えて B_2O_3 を含有させてはならない。したがって、 SiO_2 の量は 23～62 wt% に、また B_2O_3 の量は 0～28 wt% に、それぞれ限定される。

Li_2O はガラスの電気抵抗値と屈伏点を下げるのに効果的な成分であり、0.5 wt% 以上必要であるが、7 wt% を超えるとガラスの化学的耐久性が低下するとともに耐失透性が低下するため、 Li_2O の量は 0.5～7 wt% に限定される。

BaO は所望の n_d と ν_d を得るのに必須の成分であり、12 wt% 以上必要であるが、52 wt% を超えるとガラスの化学的耐久性が低下するため、 BaO の量は 12～52 wt% に限定される。

La_2O_3 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 および TiO_2 は、ガラスの

化学的耐久性を改善する成分であるとともに耐失透性の改善に有効な成分であり、合計量で1wt%以上必要である。中でも Li_2O はその効果が顕著であり、熔融性等へ悪影響を及さないばかりでなく高屈折率、低分散のガラスを得るのに有利である等、利点が多いので、0.5wt%以上必要である。しかしながら、 Li_2O は原料が比較的高価であるため、1.1wt%を超えて含有させるのは得策でない。 Al_2O_3 の量が7wt%を超えるとガラスの耐失透性が低下し、 ZrO_2 の量が8wt%を超えた場合も同様である。また、 TiO_2 の量が2wt%を超えるとガラスの透過率が低下する。これらの理由により、 Li_2O の量は0.5～1.1wt%に、 Al_2O_3 の量は0～7wt%に、 ZrO_2 の量は0～8wt%に、 TiO_2 の量は0～2wt%にそれぞれ限定され、これらの成分の合計量は1～1.8wt%に限定される。

Na_2O 、 K_2O 、 MgO 、 CaO 、 SrO および ZnO は、光学定数の調整、耐失透性の改善、熔融性の改善等の目的で、夫々0～5wt%、0～5wt%、0～1.0wt%、0～1.5wt%、0～2.0wt%および0

きる。

このときのガラスの熔融は、直接通電熔融も含めた従来手法をそのまま適用することができ、成形加工も、モールド成形を含む従来手法をそのまま適用することができる。

[実施例]

以下、本発明の実施例について説明する。

実施例 1～4

実施例 1～4 の光学ガラスの出発原料として、珪石粉、硼酸、炭酸リチウム、炭酸バリウム、酸化ランタン、水酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、硝酸ストロンチウムおよび酸化亜鉛(亜鉛華)を用い、これらの出発原料を、最終的に得られるガラスの組成が表-1に示す組成となるように実施例毎に秤量して、珪藻乳鉢で十分に混合した後、得られた混合物をシリカ坩堝で粗熔融させ、実施例毎にカレットを得た。

次いで、得られたカレットを、ジルコニア系電

～1.4wt%の範囲で含有させることができるが、夫々の範囲を超えると、化学的耐久性の低下や耐失透性の低下をまねくため、これらの成分の量は上記範囲に限定される。

なお本発明の光学ガラスにおいては、上述した成分の他に、通常使用される As_2O_3 、 Sb_2O_3 等の脱泡剤や、ガラスの特性を悪化させない範囲での少量のF、 P_2O_5 、 PbO 等を添加することもできる。

本発明の光学ガラスは、原料として通常使用される珪石粉、硼酸、炭酸リチウム、炭酸バリウム、酸化ランタン、水酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化チタン、炭酸ナトリウム、硝酸ナトリウム、炭酸カリウム、硝酸カリウム、水酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、硝酸ストロンチウム、炭酸ストロンチウム、酸化亜鉛(亜鉛華)等を用い、これらの原料からなる混合物を白金製坩堝等の耐熱性容器に入れて1200～1400℃に加熱して熔融させ、攪拌して均質化、泡切れを行った後、適当な温度に予熱した金型に鑄込み徐冷することにより得ることがで

る。鑄レンガで作られた熔融炉に入れ、直接通電熔融により1250～1300℃に加熱して熔融させ、攪拌して均質化を図り、泡切れを行った後、金型を用いて板状に成形し、徐冷して板状の光学ガラスを得た。次に板状ガラスから所定重量のガラス塊を切出し、従来の研摩法により球状プリフォームを得た後、モールド成形により計4種類の非球面凸レンズ状の光学レンズを得た。

このようにして得られた各光学レンズの、ヘリウムランプのd線に対する屈折率(n_d)、アッベ数(v_d)および屈伏点を測定したところ、 n_d が1.589～1.658、 v_d が51～61、屈伏点が570～595℃であり、いずれの実施例で得られた光学レンズも、所望の n_d 及び v_d を有するとともに、モールド成形に適する低い屈伏点を持つことが確認された。

また、各実施例で得られた光学レンズの耐酸性(D_1)および耐水性(D_w)を、それぞれJOGIS(日本光学硝子工業会規格) 06-1975に基づいて測定したところ、 D_1 が0.18～0.

7.0wt% (ただし、減量率)、 D_v が 0.01 ~ 0.06wt% (ただし、減量率) であり、いずれの光学レンズも化学的耐久性に優れていることが確認された。

で得られた光学レンズに比べて、はるかに高い電気抵抗値を持つことが確認された。

(以下、余白)

さらに、実施例 1 ~ 2 で得られた光学レンズの比抵抗を測定したところ、第 1 図に示すように、従来のバリウムクラウンガラスおよび重クラウンガラスに比べて、はるかに低い電気抵抗値を持つことが確認された。

比較例 1 ~ 2

従来の重クラウンガラスである SK5 と SSK5 の組成、 n_d 、 v_d 、屈伏点、 D_i および D_v を表 1 の比較例 1 と比較例 2 にそれぞれ示す。

表 1 から明らかなように、SK5 の n_d 、 v_d は実施例 1 と同一であるが、屈伏点が実施例 1 よりも 100℃ 以上も高い。また、SSK5 の n_d 、 v_d は実施例 2 と同一であるが、屈伏点が実施例 2 よりも 100℃ 近くも高い。

さらに、SK5 および SSK5 の比抵抗を測定したところ、第 1 図に示すように、実施例 1 ~ 2

表 1

		実 施 例 1	実 施 例 2	実 施 例 3	実 施 例 4	比 較 例 1	比 較 例 2
組 成	SiO ₂	40.0	35.0	51.0	35.0	38.5	30.1
	B ₂ O ₃	19.0	5.8	3.0	5.0	14.9	10.1
	(A) *2	59.0	40.8	54.0	40.0	43.4	40.2
	Li ₂ O	5.0	3.9	5.0	3.0	—	—
	BaO	23.5	16.9	36.0	47.0	40.1	46.7
	La ₂ O ₃	4.5	7.4	2.0	5.0	—	—
	Al ₂ O ₃	5.0	3.0	2.0	—	5.0	0.7
	ZrO ₂	—	5.0	—	—	—	—
	TiO ₂	—	1.6	—	—	—	3.0
	(B) *3	9.5	17.0	4.0	5.0	5.0	3.7
	Na ₂ O	—	—	0.5	—	—	—
	K ₂ O	—	—	0.5	—	—	—
	MgO	2.0	—	—	—	—	—
	CaO	1.0	6.2	—	—	—	3.5
性 質	SrO	—	10.0	—	—	—	—
	ZnO	—	5.2	—	5.0	—	5.1
	As ₂ O ₃	—	—	—	—	1.0	0.5
	Sb ₂ O ₃	—	—	—	—	0.3	0.3
	屈 折 率 (n _d)	1.589	1.658	1.589	1.645	1.589	1.658
	ア ッ ペ 数 (ν _d)	61	51	58	55	61	51
	屈 伏 点 (℃)	585	595	570	575	690	680
耐 酸 性 (D _a) *4	0.46	0.18	0.20	0.70	0.68	0.72	
	耐 水 性 (D _w) *5	0.05	0.01	0.05	0.06	0.12	0.13

*1 : 各数値の単位は wt%

*2 : (A) = $SiO_2 + B_2O_3$

*3 : (B) = $La_2O_3 + Al_2O_3 + ZrO_2 + TiO_2$

*4 : JOGIS (日本光学硝子工業会規格) 06-1975 に基づき測定した減量率 (単位: wt%)

*5 : JOGIS 06-1975 に基づき測定した減量率 (単位: wt%)

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の光学ガラスは、 n_d 1.58～1.67、 ν_d 50～62なる光学恒数を有し、直接通電熔融に適した低い電気抵抗値を持ち、モールド成形に適する低い屈伏点を有するとともに、優れた化学的耐久性を有している。

したがって本発明を実施することにより、 n_d 1.58～1.67、 ν_d 50～62なる光学恒数を有する光学ガラスの、製造工程の簡略化、生産コストの低減、納期の短縮等を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、実施例1、2の光学ガラスおよび比較例1、2の光学ガラスの比抵抗と温度との関係を表すグラフである。

出願人 ホーヤ株式会社
代理人 弁理士 中村 静 男

第 1 図

